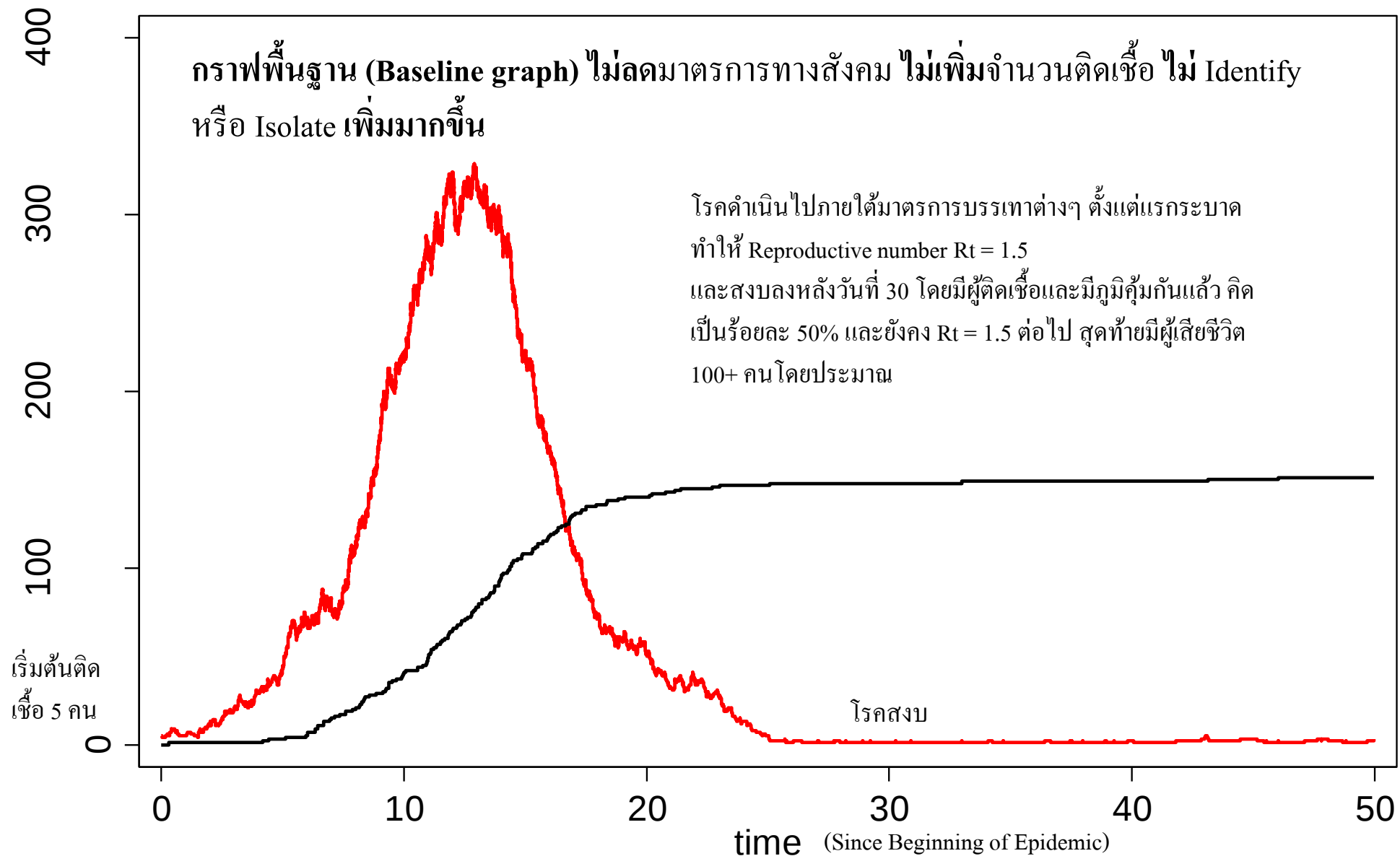


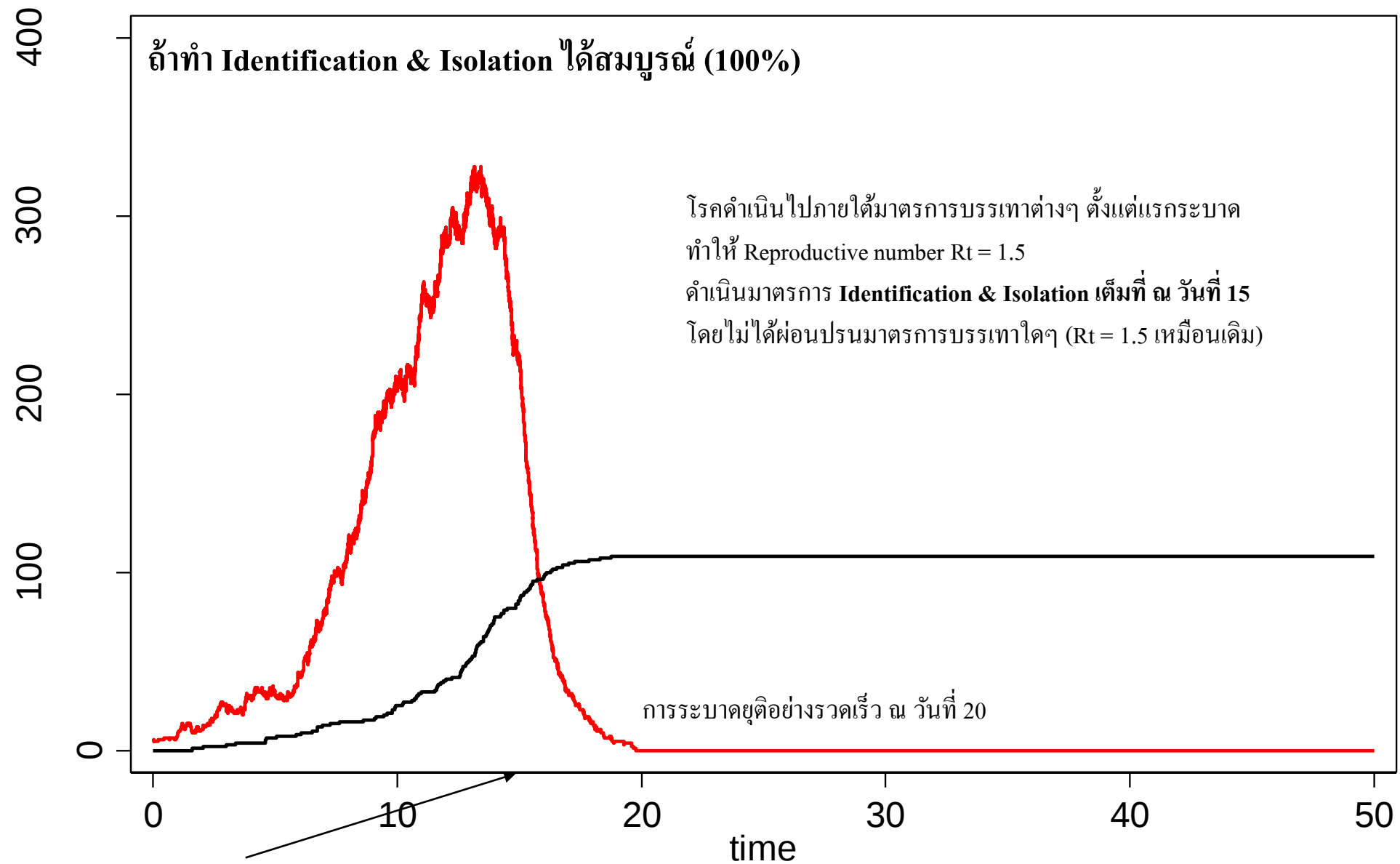
Stochastic SIR: Effects of Identification & Isolation

ภาณุวัฒน์ เลิศสิทธิชัย

Identification & Isolation/Quarantine

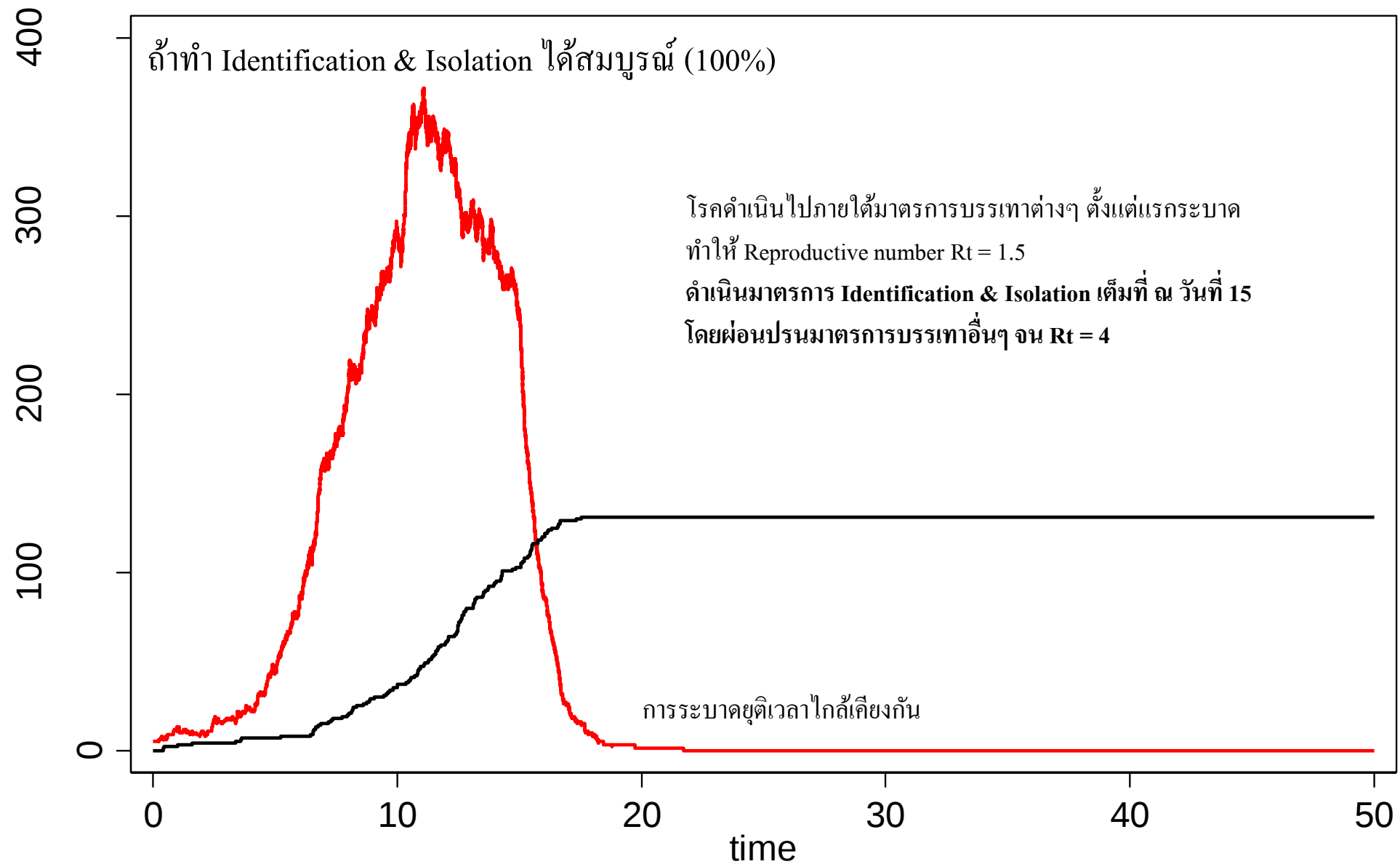
- มีคำถามว่า การสืบค้น หรือค้นหาผู้ป่วยเชิงรุก จะได้ประโยชน์หรือไม่ หรือคุ้มค่าหรือไม่
- ในสไลด์ชุดนี้ ขอตอบคำถามประเด็นเดียว ว่า หากการสืบค้น (Identification) มีความแม่นยำสูง และสามารถแยกตัวผู้ป่วย (Isolation) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้รัฐสามารถผ่อนปรนมาตรการป้องกันและบรรเทาการระบาดได้หรือไม่ รวมถึงสามารถรับผู้ติดเชื้อเข้าประเทศในเวลาเดียวกันได้หรือไม่
- โดยอาศัยตัวแบบ Stochastic SIR จำลองเหตุการณ์ดังกล่าวในบริบทพื้นฐานที่กำลังเกิดการระบาดในสังคมหนึ่งๆ มีค่า $R_t = 1.5$ และหากไม่มีมาตรการอื่นๆ จะมีผู้ฟื้นตัวและมีภูมิคุ้มกันเป็นสัดส่วน 50%
- ในที่นี้ การ “Identify” การติดเชื้อ จะไม่คำนึงว่า ผู้ติดเชื้อจะแสดงอาการหรือไม่ และจะรวมถึง Contact tracing อีกด้วย



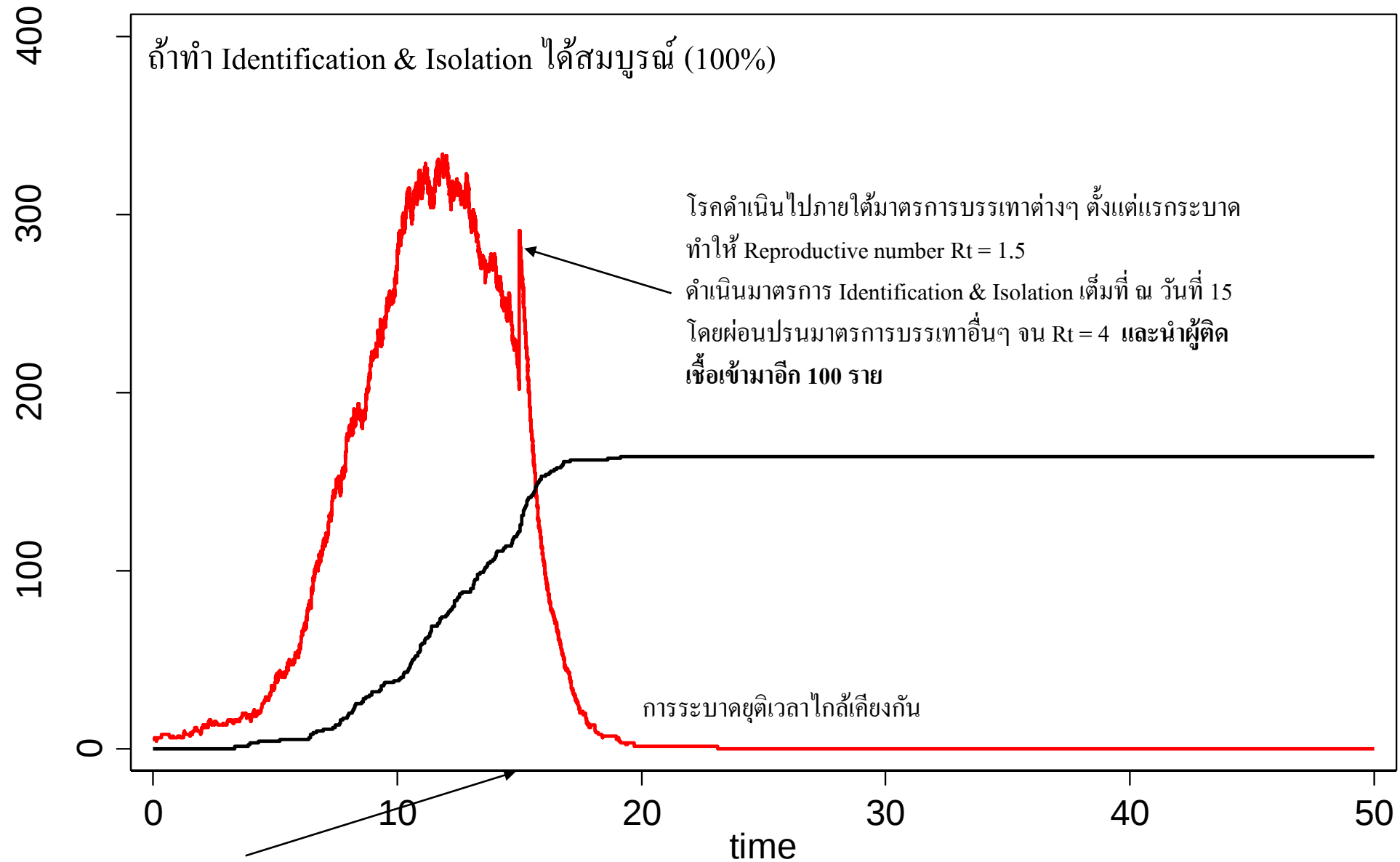


วันที่ดำเนินการ Identification & Isolation

— Infected — Dead



— Infected — Dead



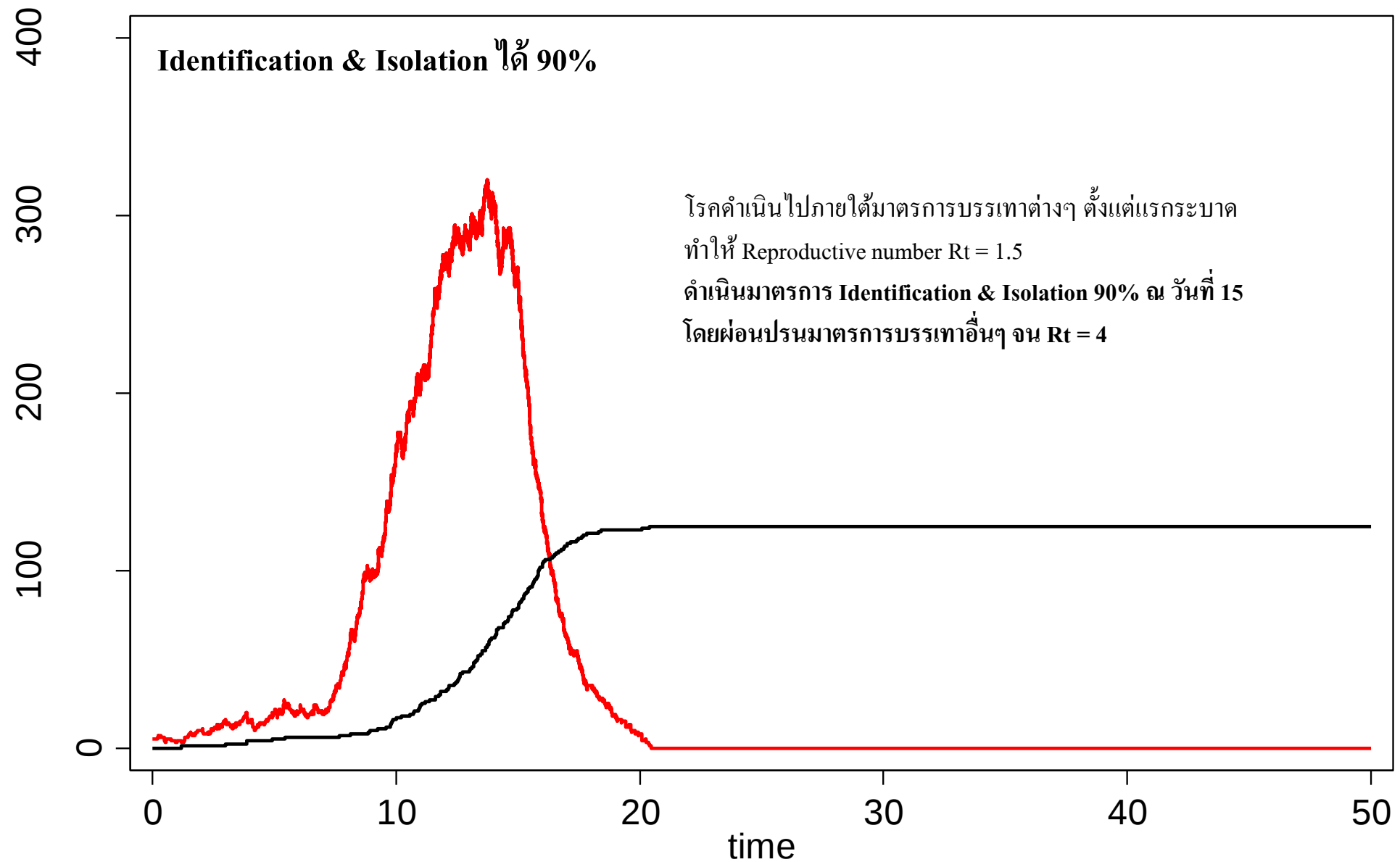
- วันที่ดำเนินการ Identification & Isolation
- ผ่อนปรนมาตรการต่างๆ จน $R_t = 4$
- รับผู้ป่วยเข้าประเทศ 100 คน

— infected — Dead

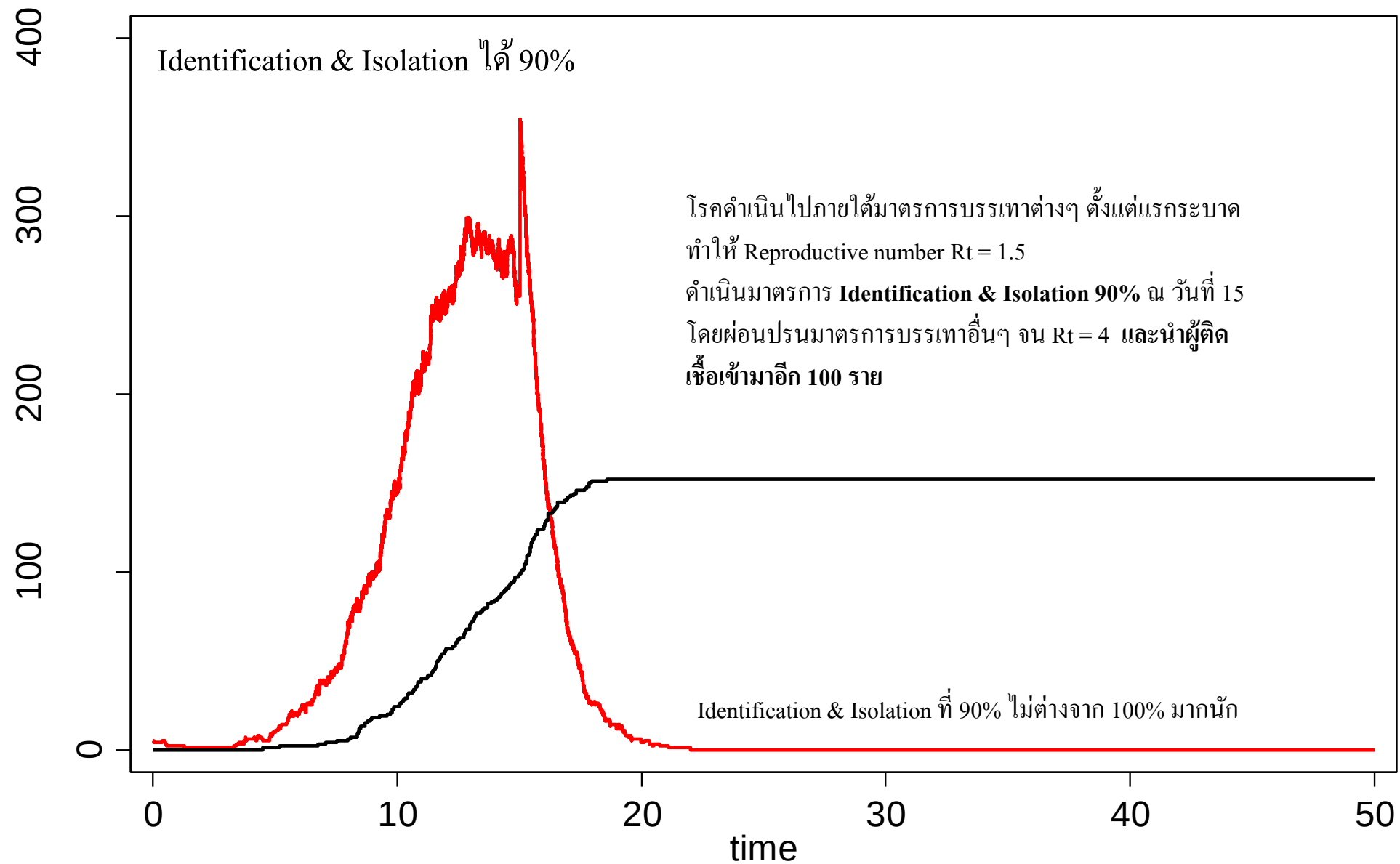
Partial Identification & Isolation ในสัดส่วนต่างๆ

หากทำ Identification & Isolation ได้เต็มที่ ครบถ้วนทุกกรณี (100%)

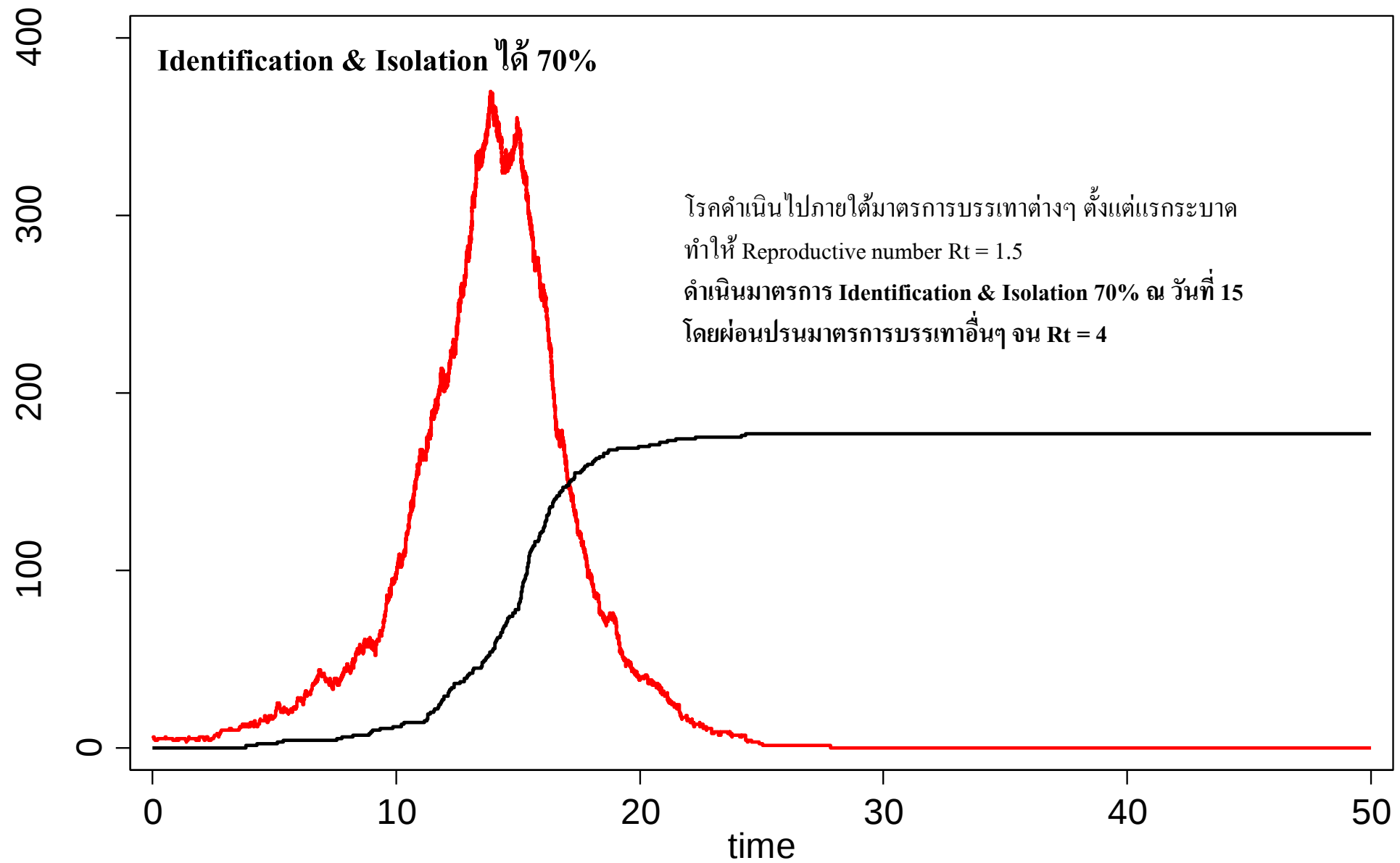
- ไม่ว่าจะผ่อนปรนมาตรการอย่างไร การระบาดก็จะยุติอย่างรวดเร็ว ถึงจะนำผู้ติดเชื้อใหม่เข้าประเทศ ก็ไม่ส่งผลต่อการระบาดของโรค
- ถ้าหากทำ Identification & Isolation ได้ตั้งแต่แรกระบาด ซึ่งเรียกว่า **Containment** ก็จะไม่เกิดการระบาดตั้งแต่แรก
- ที่กล่าวมาทั้งหมดเป็น *Common Sense* โดยที่ไม่ต้องสร้างแบบจำลองให้ดู ก็เข้าใจได้
- แต่ในชีวิตจริง การทำ Identification & Isolation จะไม่สมบูรณ์ ถ้าหากทำได้ 90% 70% 50% ฯลฯ จะเป็นอย่างไร จะทดแทนมาตรการ **Social distancing** การใส่หน้ากาก ปิดที่ชุมนุมแออัด ฯลฯ ได้หรือไม่ เพียงใด
- ในบริบทที่จะกล่าวถึงต่อไป จะกำหนดให้มีการผ่อนปรนมาตรการบรรเทาการระบาด จน $R_t = 4$ และอาจรับผู้ป่วยใหม่เข้าประเทศ 100 คน โดยปรับเปลี่ยนเฉพาะอัตรา Identification/Isolation



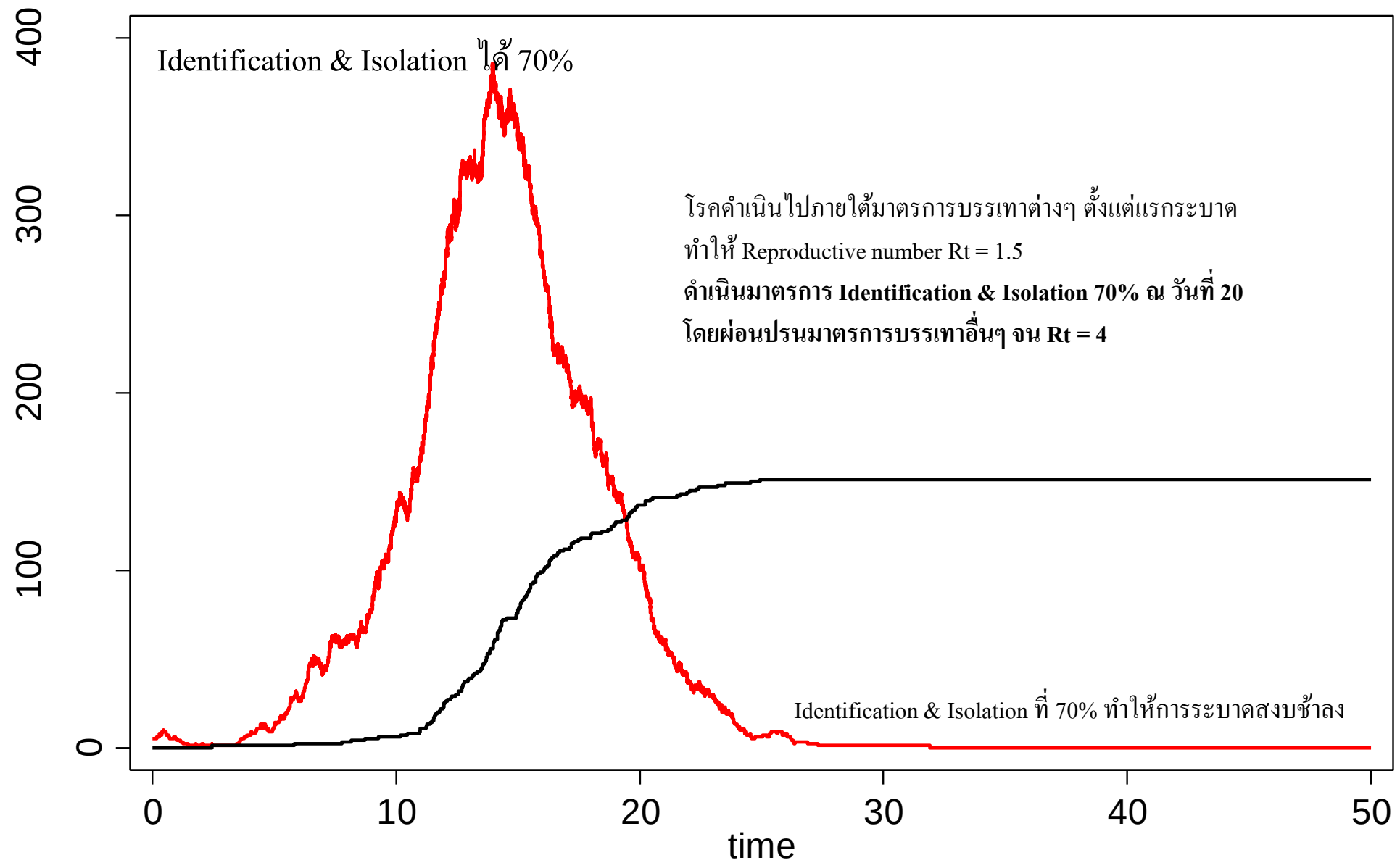
— Infected — Dead



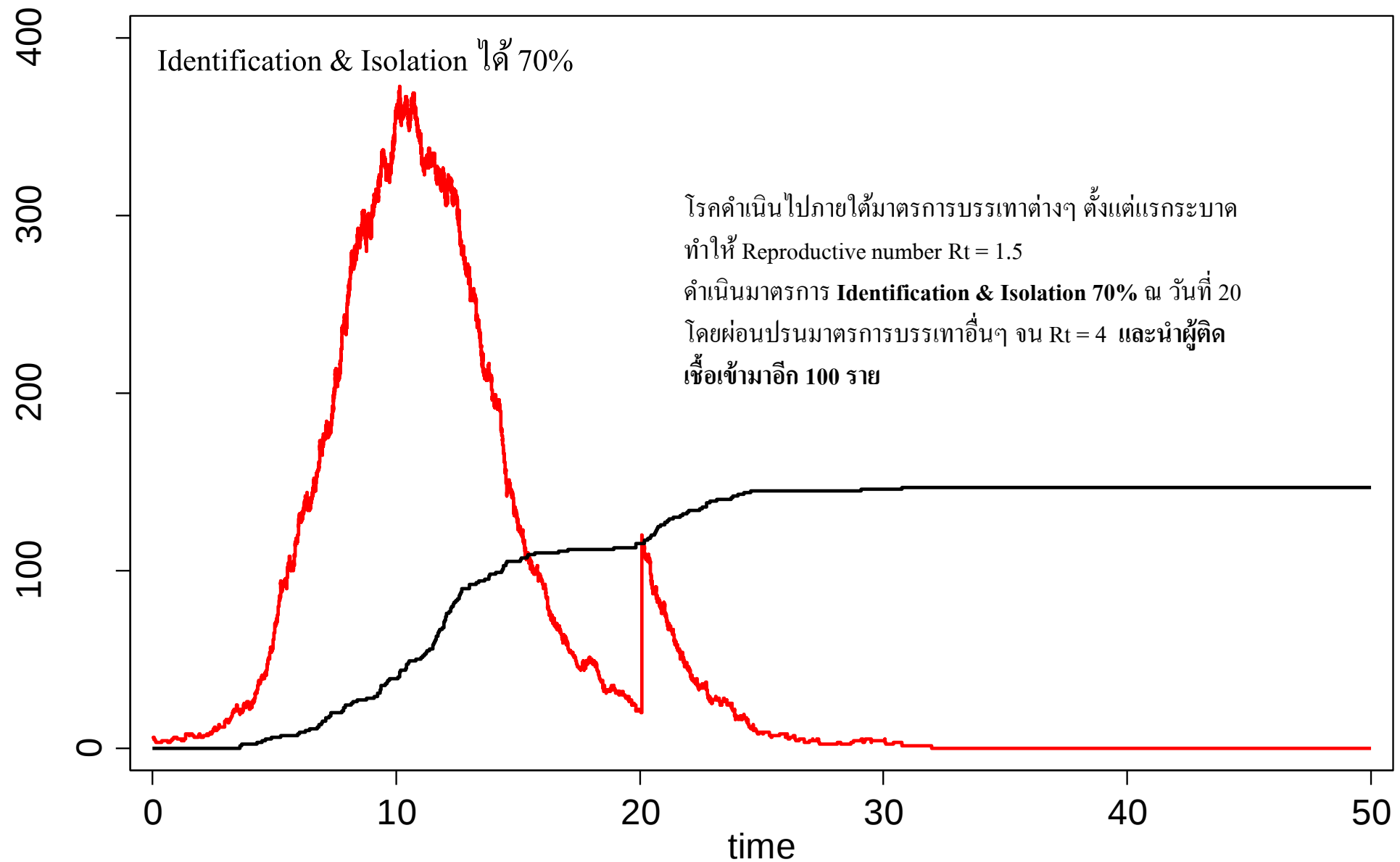
— Infected — Dead



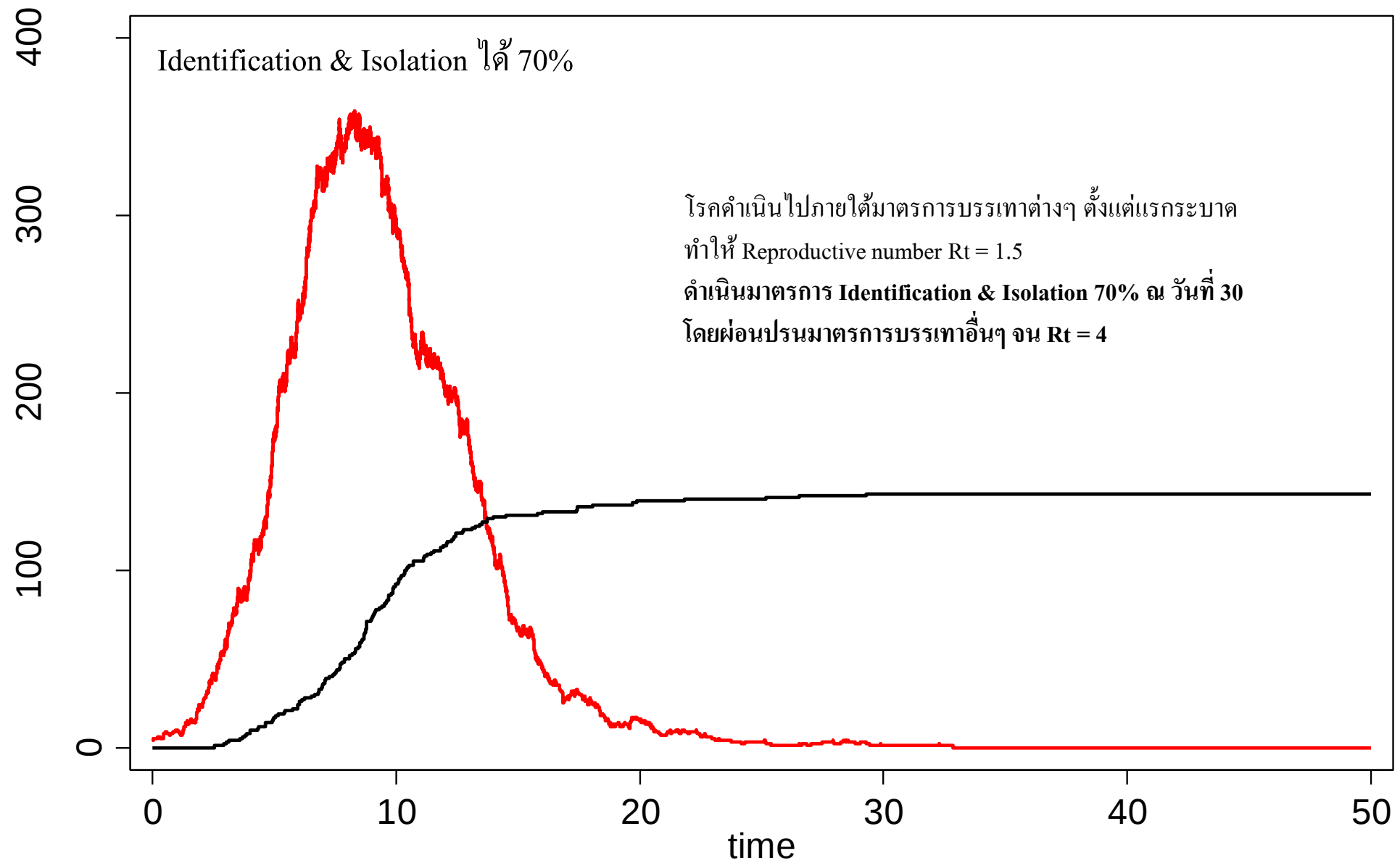
— Infected — Dead



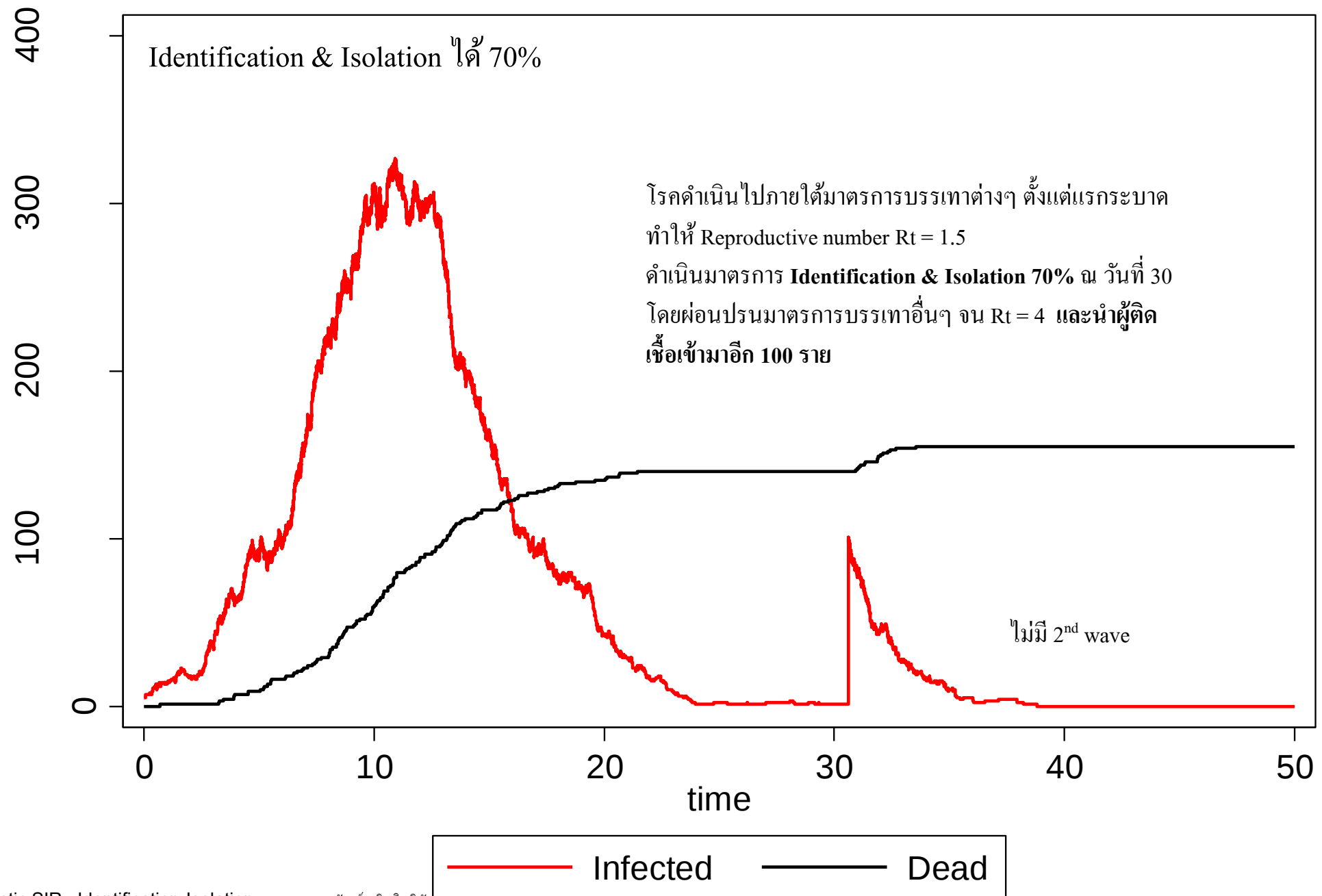
— Infected — Dead

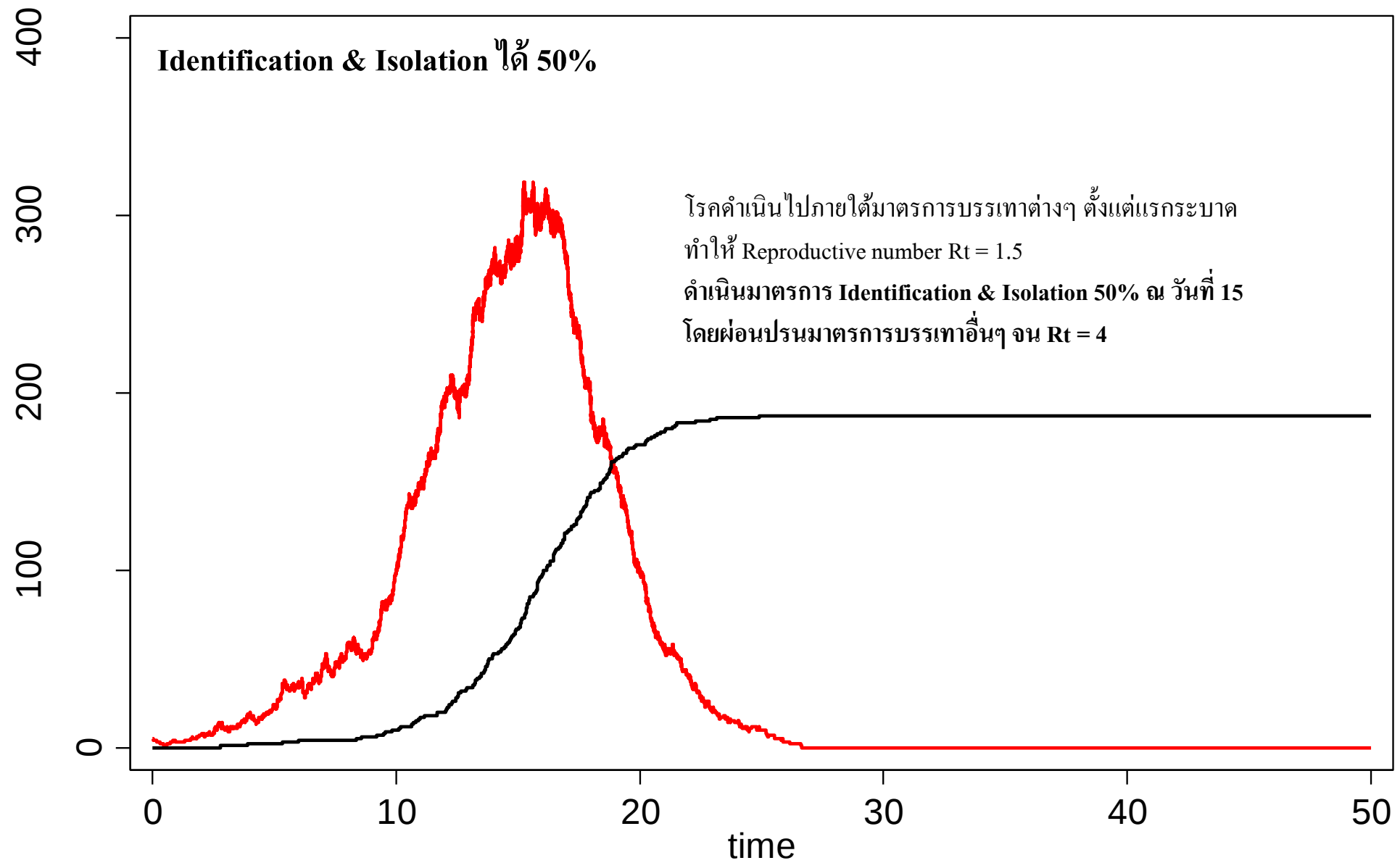


— Infected — Dead

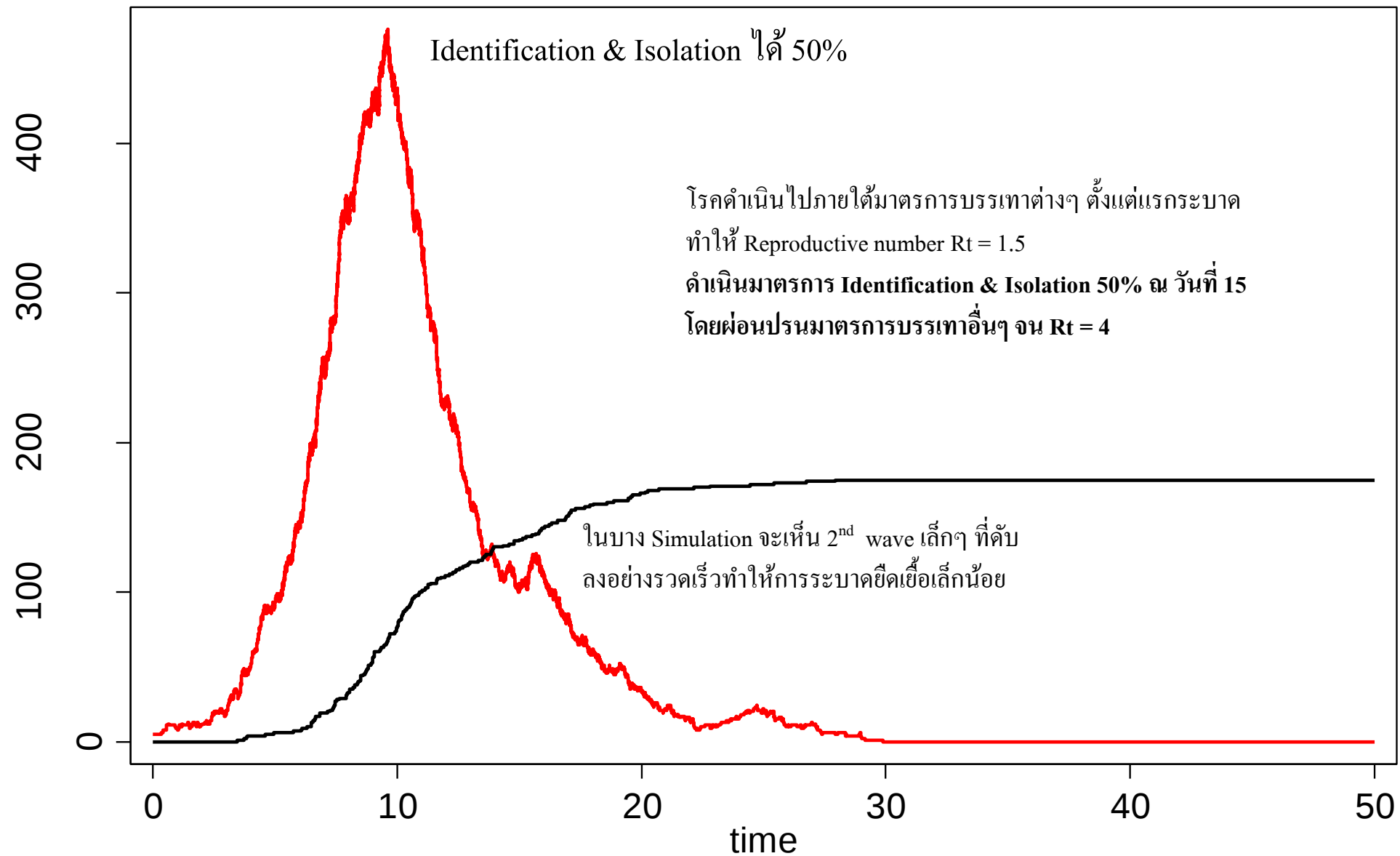


— Infected — Dead

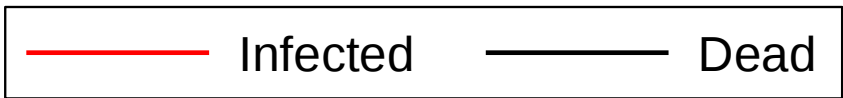
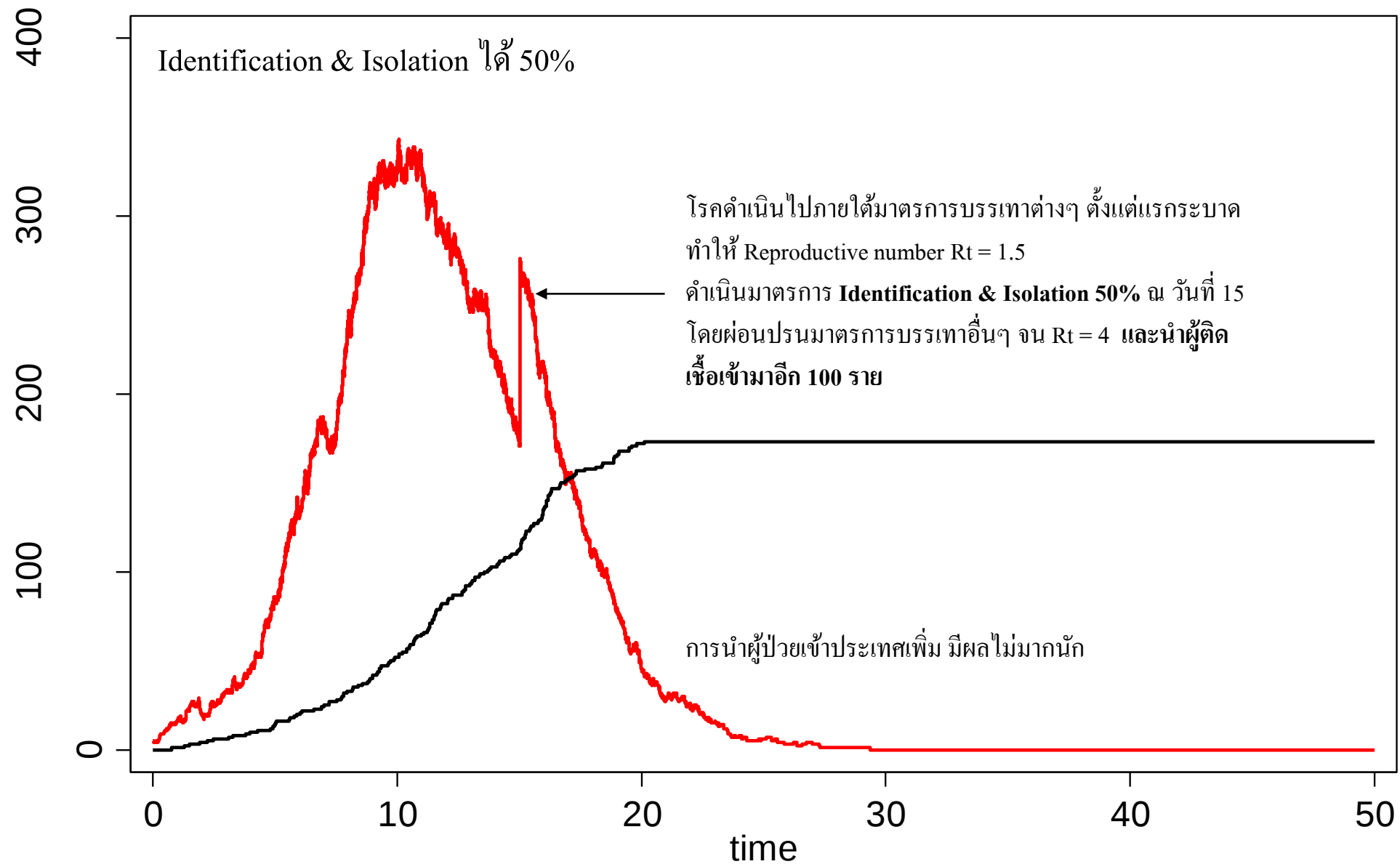


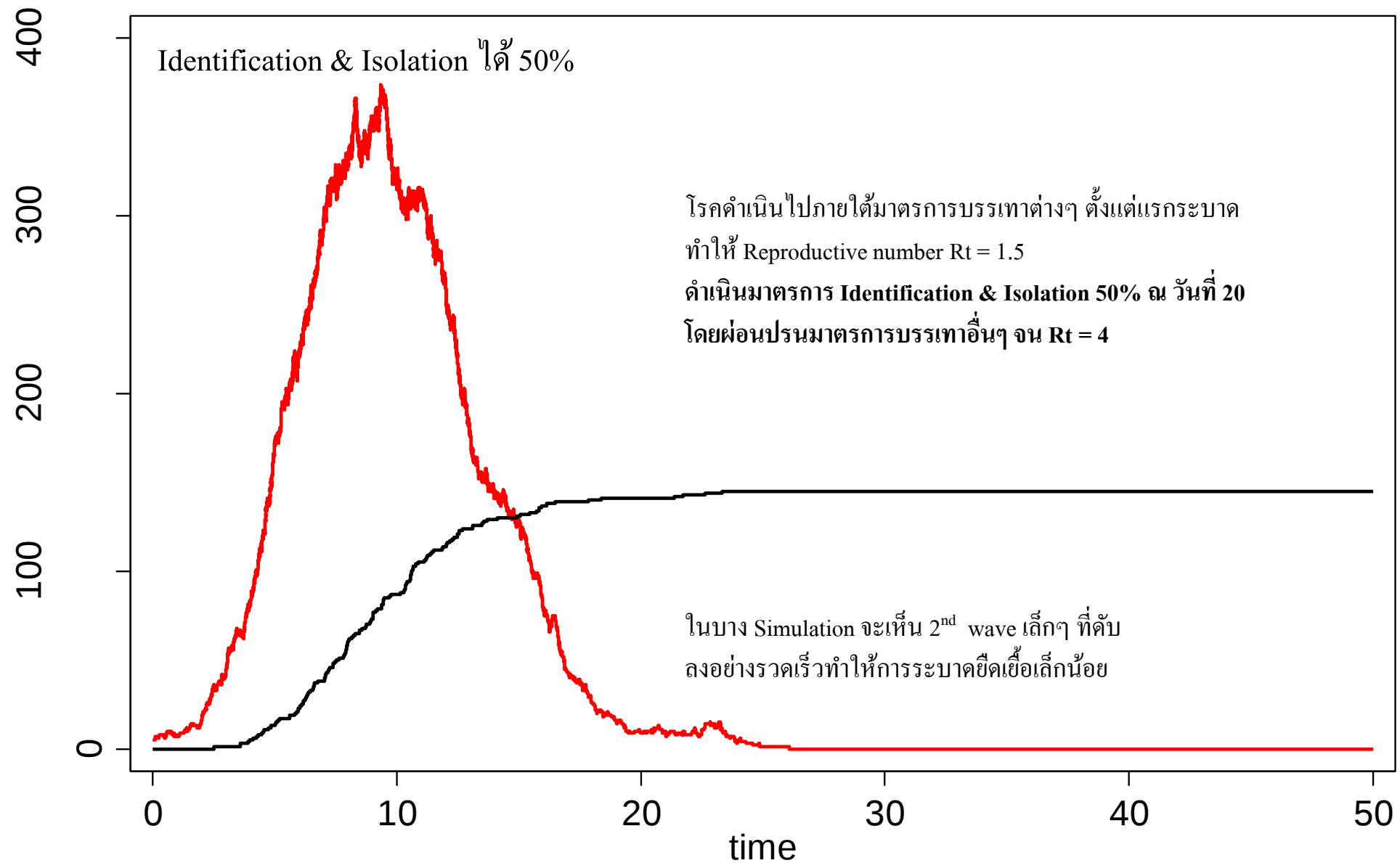


— Infected — Dead

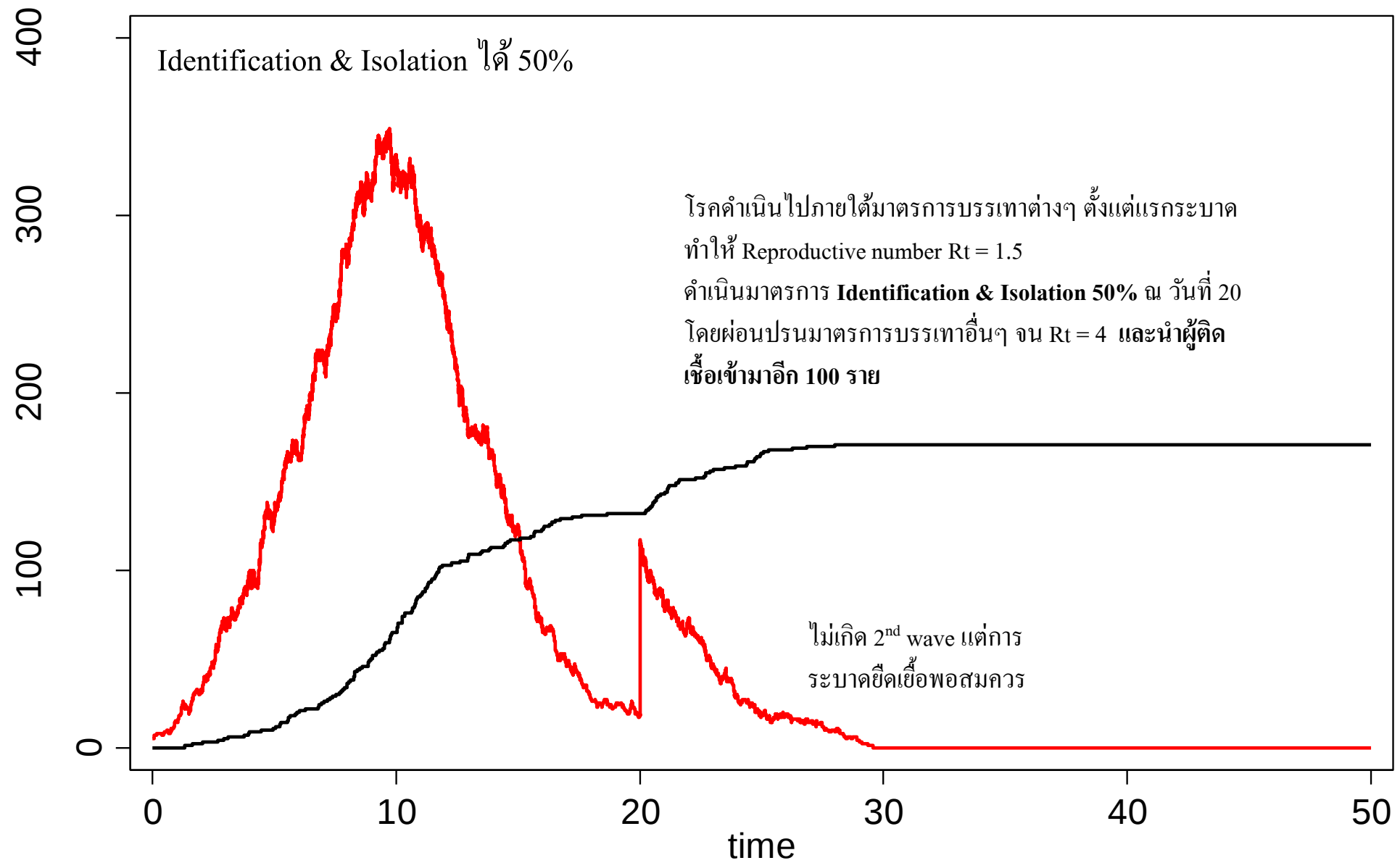


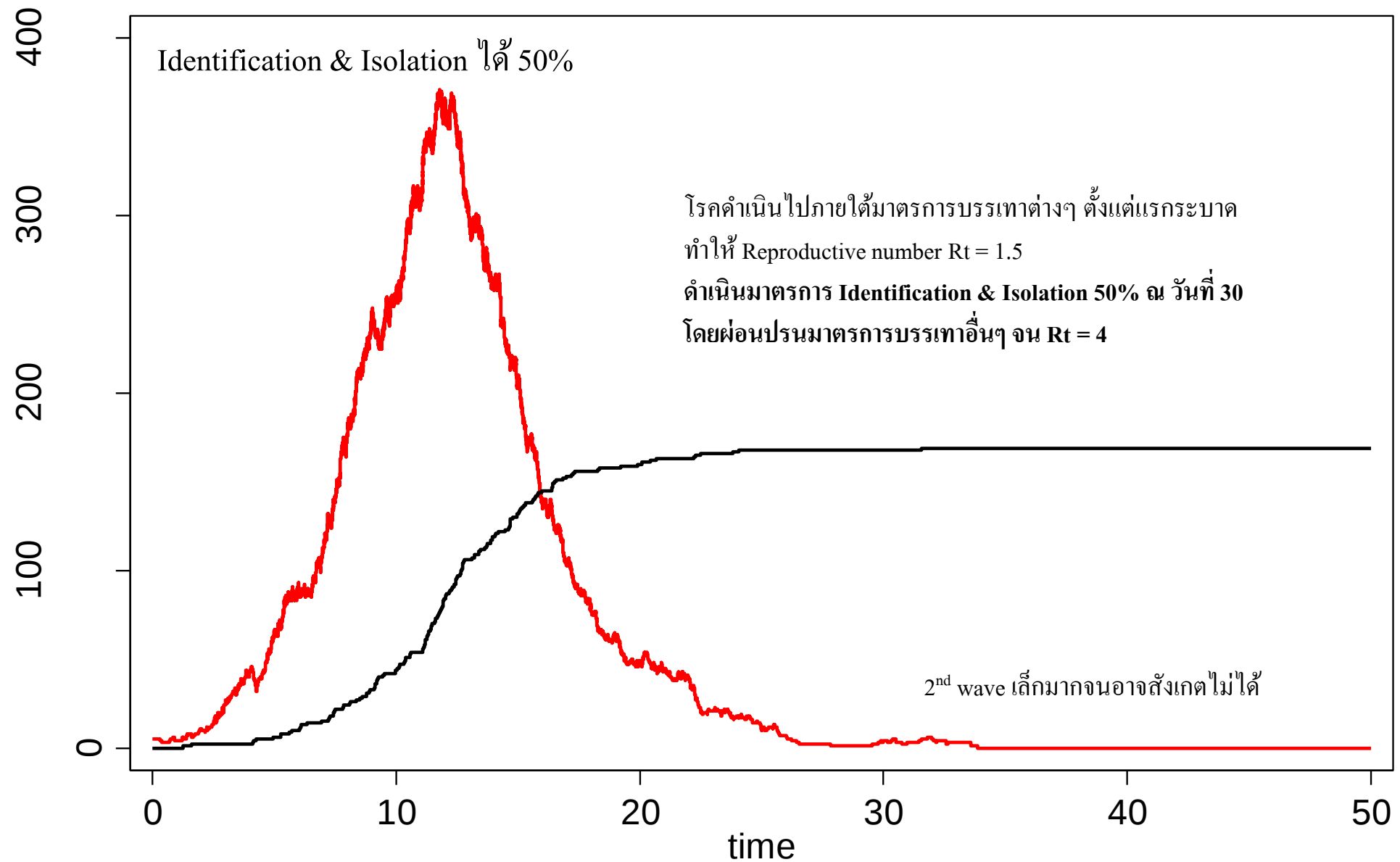
— Infected — Dead



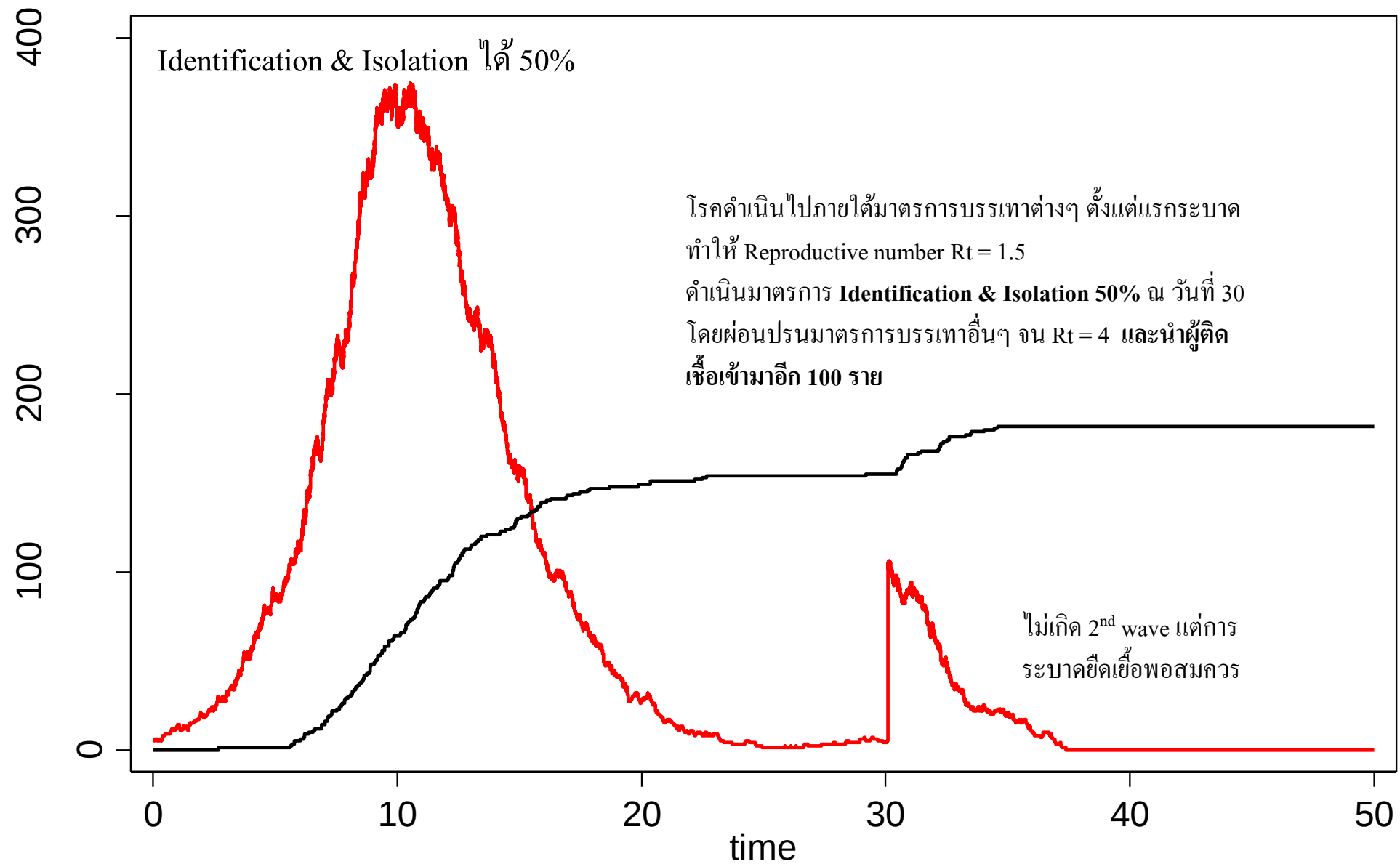


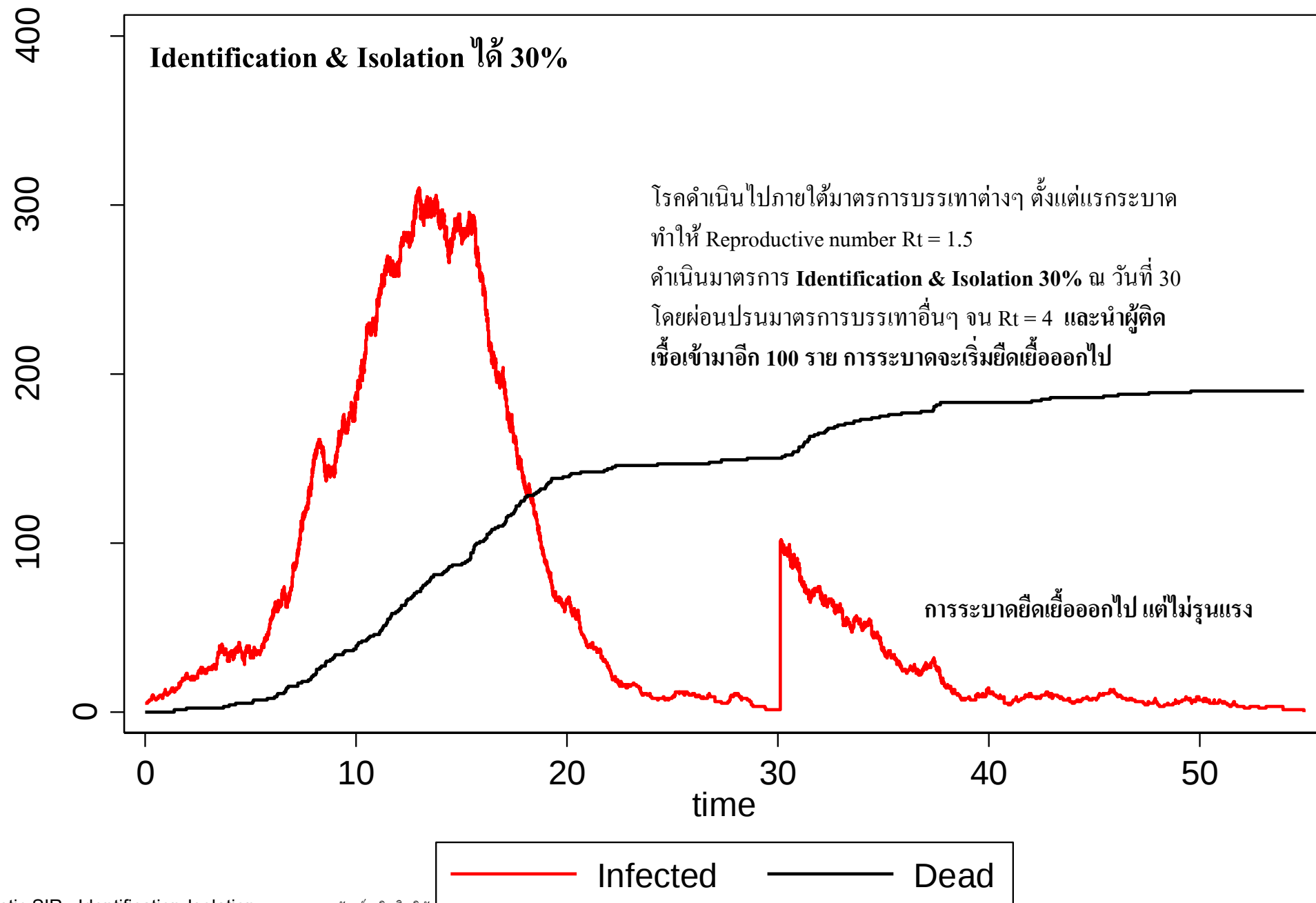
— Infected — Dead

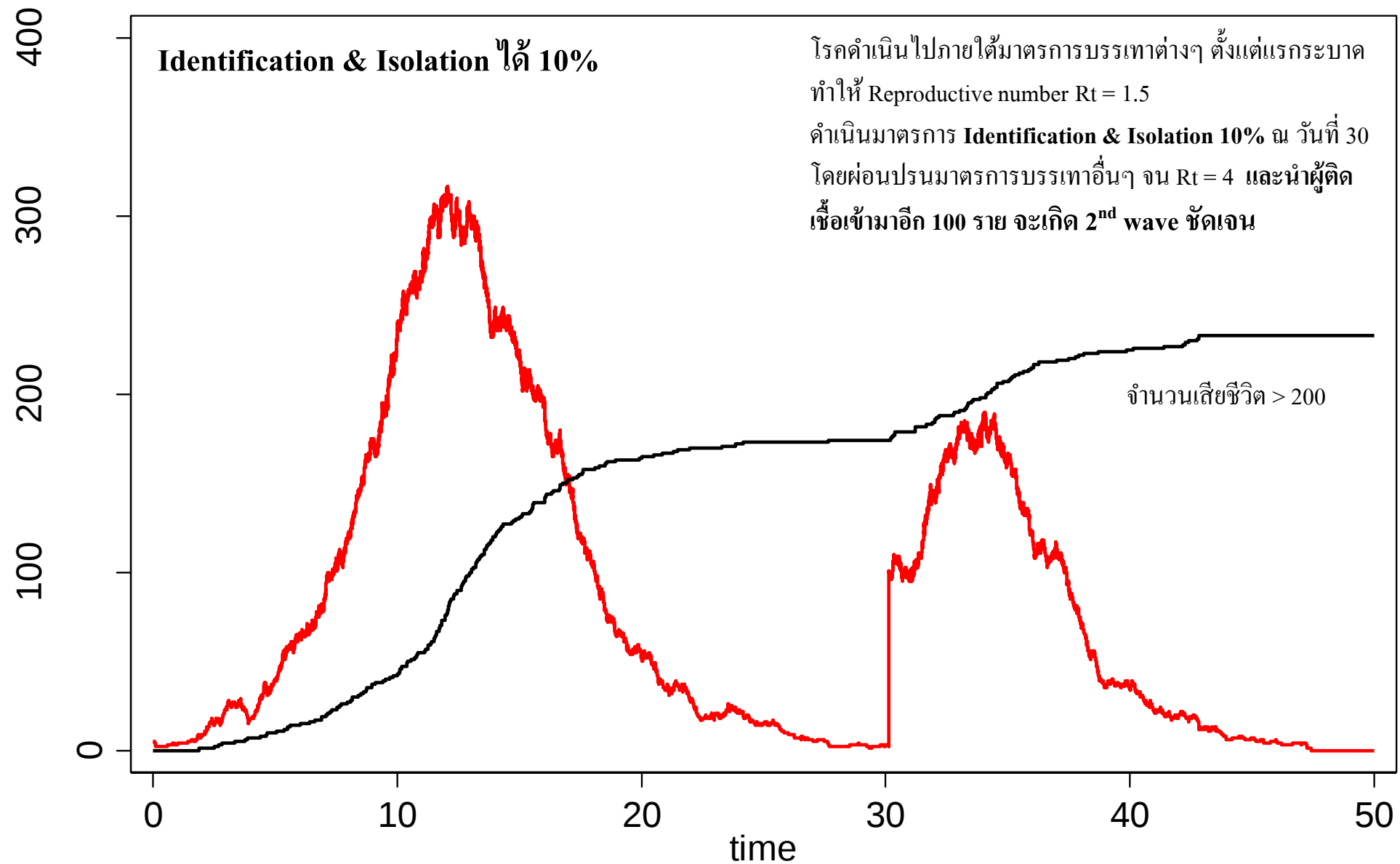




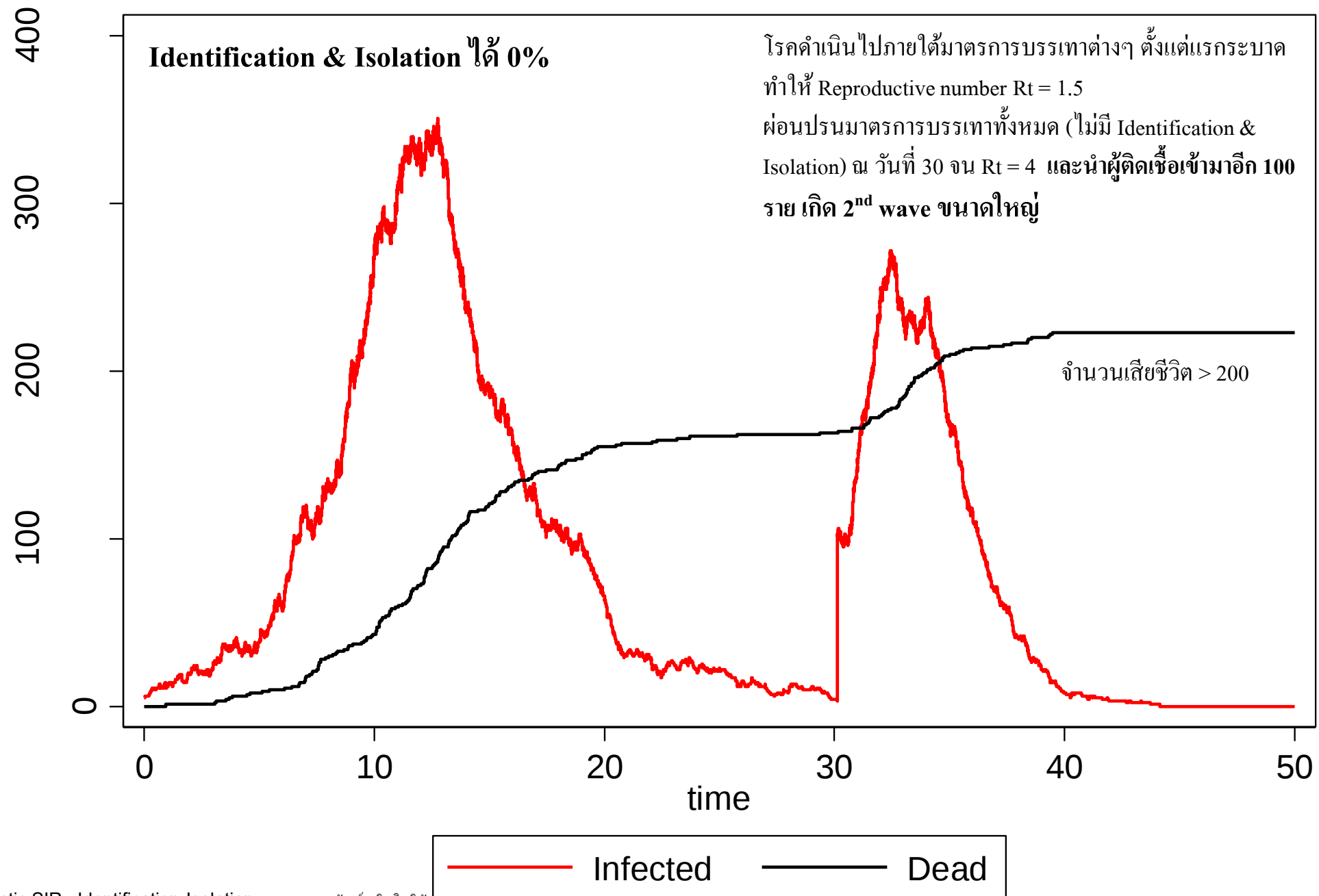
— Infected — Dead





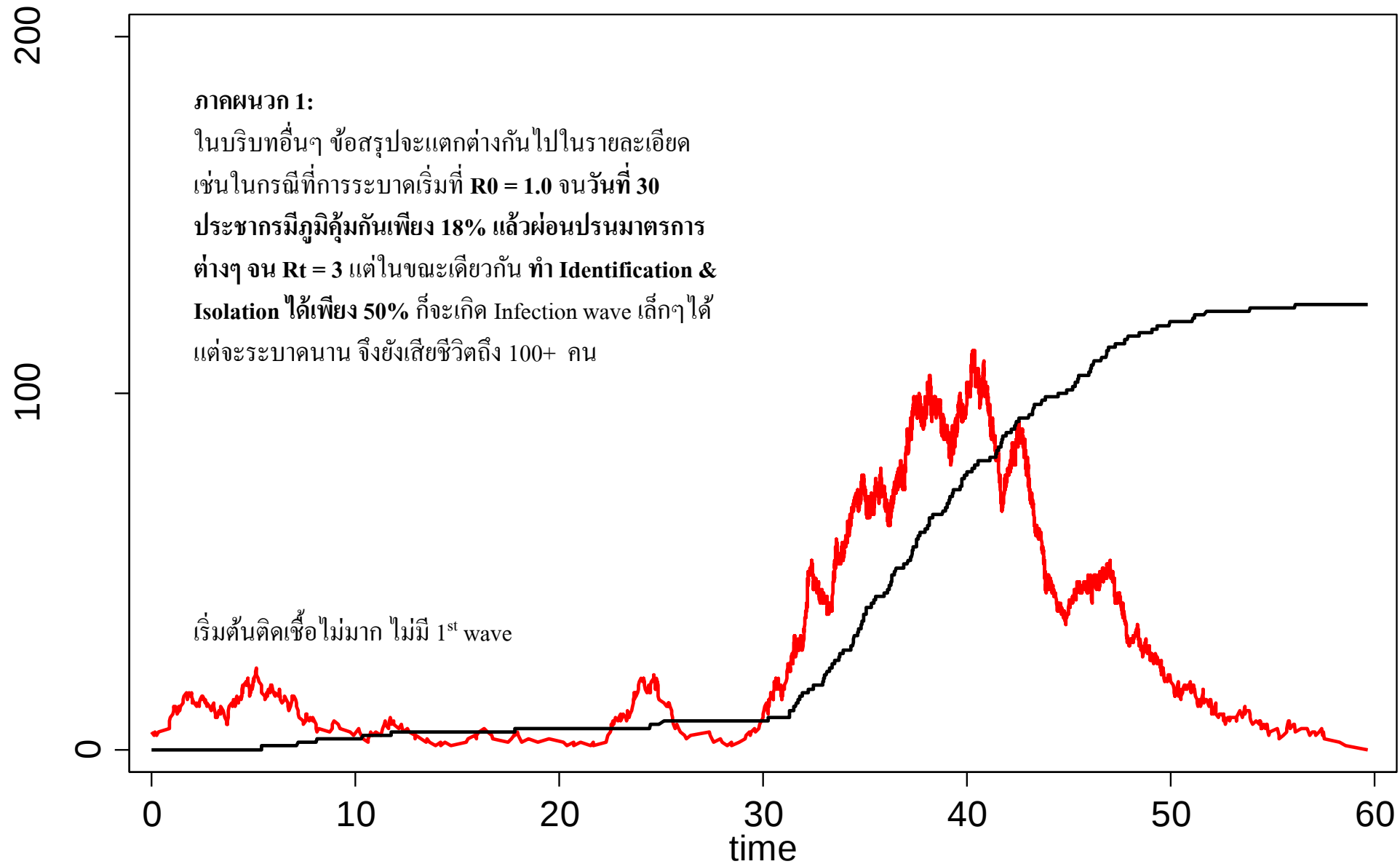


— Infected — Dead



สรุป

- การทำ Identification & Isolation อย่างเหมาะสม นำมาใช้แทนมาตรการบรรเทาอื่นๆ (จนทำให้เพิ่ม Rt ได้มากพอสมควร) โดยไม่มีผลต่อการระบาดของโรค ไม่ว่าจะมีการนำเข้าผู้ติดเชื้อเพิ่มจากต่างประเทศหรือไม่
- แม้แต่ทำ Identification & Isolation เฉพาะผู้ที่แสดงอาการเท่านั้น (กล่าวคือ 50% ของผู้ติดเชื้อทั้งหมด) ในเชิงรุก ก็ยังช่วยให้สังคมผ่อนปรนมาตรการบรรเทาอื่นๆ ได้พอสมควร (ดูข้อสรุปต่างใน*)
- แต่ถ้ามีความไม่แน่นอนว่า Identification & Isolation นั้น จะครอบคลุมผู้ติดเชื้อได้มากเพียงใด โดยเฉพาะในบริบทนี้ หากครอบคลุมได้น้อยกว่า 30% ก็อาจเกิด 2nd wave ได้
- สังเกตว่า 2nd wave ในแบบจำลองจะเล็กกว่า 1st wave แต่ในชีวิตจริงอาจใหญ่กว่าได้ เพราะในแบบจำลองจำนวนผู้ฟื้นและมีภูมิ (Recovered) เป็นสัดส่วนสูง จึงมีผู้ Susceptible เหลือน้อยลง ณ เวลา 2nd wave

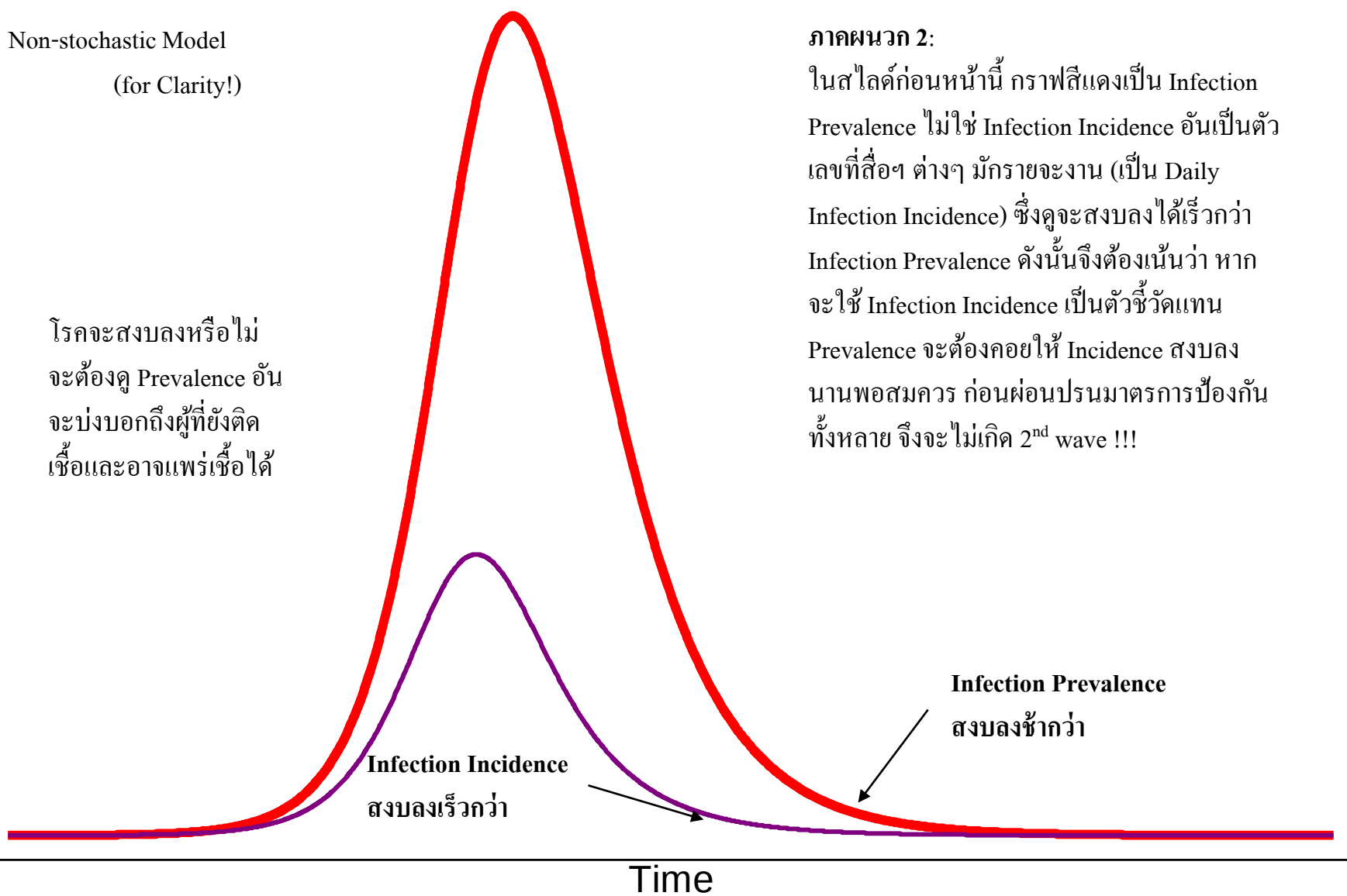


Non-stochastic Model
(for Clarity!)

โรคจะสงบหรือไม่
จะต้องดู Prevalence อัน
จะบ่งบอกถึงผู้ที่ยังติด
เชื้อและอาจแพร่เชื้อได้

ภาคผนวก 2:

ในสไลด์ก่อนหน้านี้ กราฟสีแดงเป็น Infection Prevalence ไม่ใช่ Infection Incidence อันเป็นตัว เลขที่สื่อๆ ต่างๆ มัก رایจะงาน (เป็น Daily Infection Incidence) ซึ่งดูจะสงบลงได้เร็วกว่า Infection Prevalence ดังนั้นจึงต้องเน้นว่า หาก จะใช้ Infection Incidence เป็นตัวชี้วัดแทน Prevalence จะต้องคอยให้ Incidence สงบลง นานพอสมควร ก่อนผ่อนปรนมาตรการป้องกัน ทั้งหลาย จึงจะไม่เกิด 2nd wave !!!



Infection Prevalence



Infection Incidence